

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3151749 C2

⑤1 Int. Cl. 4:  
C02F 1/40  
B 01 D 17/04

②1 Aktenzeichen: P 31 51 749.8-25  
②2 Anmeldetag: 29. 12. 81  
④3 Offenlegungstag: 14. 7. 83  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 2. 1. 87

DE 3151749 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Central'noe proektno-konstrukorskoe i  
technologičeskoe bjuro Vsesojuznogo  
rybopromyšlennogo ob'edinenija  
azovo-černomorskogo bassejna; Sevastopol'skoe  
proizvodstvennoe ob'edinenie rybnoj  
promyšlennosti »Atlantika«, Sevastopol', SU

⑦4 Vertreter:

Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing.  
Dr.rer.nat.; Lehn, W., Dipl.-Ing.; Fücksle, K.,  
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anw., 8000 München

⑦2 Erfinder:

Karpatovič, Ivan Andreevič; Evstigneev, Gennady  
Sergeevič; Pasternak, Eduard Vyacheslavovič,  
Sevastopol, SU

⑤6 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-AS	21 64 477
DE-OS	28 37 491
DE-OS	28 13 301
DE-GM	79 10 125
DD	78 744
CH	4 75 169
FR	24 59 673
US	40 39 441

⑤4 Öl-Wasser-Scheidebehälter

DE 3151749 C2

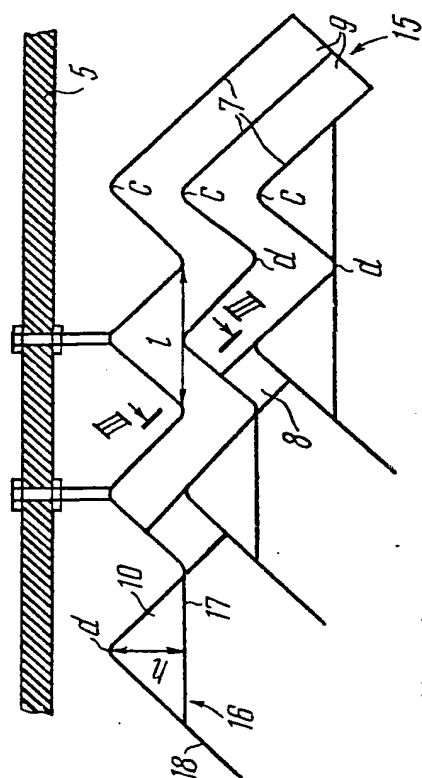


FIG. 2

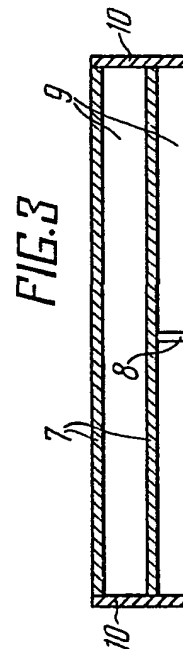


FIG. 3

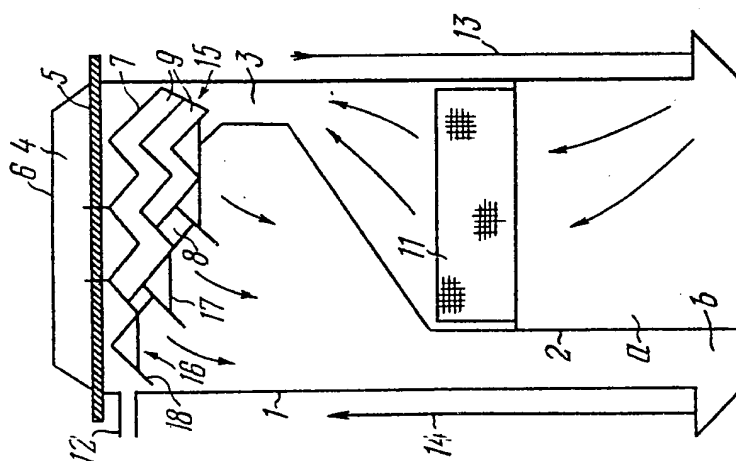


FIG. 1

1. Öl-Wasser-Scheidebehälter (1) mit einem Druckerzeuger zur Zuführung einer Öl-in-Wasser-Emulsion durch eine unten in einen Einströmraum (a) mündende Leitung (13), in im Einströmraum (a) auf dem Strömungsweg der Emulsion angeordnetes koaleszierendes Filter (11), sowie einem Ausströmraum (b), an den sowohl eine Leitung (14) zur Abführung des Wassers als auch im Oberteil eine Leitung (12) zur Abführung des abgeschiedenen Öls angeschlossen ist, ferner mit einem Ölsammelbehälter, der im Oberteil des Behälters (1) an der Übergangsstelle vom Einström-, in den Ausströmraum angeordnet ist, wobei der Einströmraum (a) sich von unten nach oben hin bis zur Übergangsstelle, an der der Ölsammelbehälter angeordnet ist, und der Ausströmraum (b) hin verjüngt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ölsammelbehälter in Form eines Kanals (9) ausgeführt ist, welcher in senkrechter Ebene eine regelmäßige Zickzackform aufweist, wobei die inneren Wellungsspitzen (c) in waagerechter Ebene liegen, und zur Abführungsleitung (12) für abgeschiedenes Öl ausgerichtet sind, wobei die Einströmseite (15) des Kanals (19) mit dem Einströmraum (a) in Verbindung steht und dessen Ausströmseite (16) mit deren Stirnfläche (17) derart nach unten gerichtet ist, daß die Stirnfläche (17) in waagerechter, durch die inneren Wellungsspitzen (c) des Kanals (9) hindurchgehender Ebene liegt und mit einer Wasserprallvorrichtung (18) versehen ist.
2. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Scheider eine Vorrichtung zur stoßweisen Einwirkung auf den Ölsammelbehälter aufweist, unter deren Einwirkung der letztere eine Senkrechtbewegung ausführen kann.
3. Behälter nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zickzackförmige Platten (7) den Kanal bilden, die eine Höhe (h) der Windungen aufweisen, die geringer als die Länge (l) der Windung ist.
4. Behälter nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ölsammelbehälter in Form von mehreren gleichartigen Kanälen (9) ausgeführt ist, die übereinander liegen, deren Anzahl nicht größer als die Anzahl der oberen äußeren Wellungsspitzen (d) des oberen Kanals (9) ist, wobei der jeweils von oben nach unten nächstfolgende Kanal (9) um eine Wellungslänge (l) kürzer als der vorhergehende Kanal (9) ist.
5. Behälter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur stoßweisen Einwirkung auf den Ölsammelbehälter eine federnde Membran (5) aufweist, die im Oberteil des Behälters (1) angeordnet, mit dem Ölsammelbehälter verbunden und mit einem profilierten Deckel (6) verschlossen ist, der mit dieser Membran (5) einen mit Gas gefüllten Arbeitsraum (4) begrenzt, und der Druckerzeuger als eine Impulspumpe ausgeführt ist.
6. Behälter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas im Arbeitsraum (4) der Vorrichtung zur stoßweisen Einwirkung auf den Ölsammelbehälter unter Überdruck steht.
7. Behälter nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur stoßweisen Einwirkung auf den Ölsammelbehälter ein Vibrator

ist, welcher auf dem Behälter (1) angeordnet und mit dem Ölsammelbehälter gekoppelt ist.

# Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Öl-Wasser-Scheidebehälter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiger Öl-Wasser-Scheidebehälter ist aus der US-PS 40 39 441 bekannt. Bei dieser Lösung geht der Einströmraum unmittelbar in den Ausströmraum über, so daß insbesondere bei Seegang oder ähnlichen Bewegungen eine saubere Abtrennung des Öls von Wasser nicht möglich ist, da in dem bekannten Behälter Wasser und Öl im Ausflußraum in Berührung stehen und beim Rollen des Schiffes das Öl mit dem Wasser emulgiert und aus diesem Raum fortgeschwemmt, d. h. der Reinigungsgrad des Wassers beeinträchtigt wird.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, in einem Öl-Wasser-Scheidebehälter der durch die US-PS 40 39 441 bekannten Art weitere Einbauten vorzusehen, damit er auch dann, wenn er Seegang oder ähnlichen Bewegungen ausgesetzt ist, eine ausreichende Trennwirkung erbringt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale nach dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

Mit dieser Lösung ist es möglich, in besonderem Maße bei Seegang oder ähnlichen Bewegungen eine einwandfreie Trennung von Wasser und Öl vorzunehmen. Bei dieser Lösung besteht nicht die Gefahr eines Luft-einfangs unter den Öleinfangelementen, infolgedessen der Öl-Wasser-Pegel derart sinken würde, daß fast alles Öl mit Ausnahme dessen, welches in den Raum unterhalb von den Eingangelementen gelangt, durch Wasser mitgerissen würde und durch die Öffnung in den Ausströmraum überlaufen und die Reinigungswirksamkeit beeinträchtigen würde.

Durch den erfindungsgemäßen Behälter werden nicht nur günstige Bedingungen für ein wirksames Zusammenfließen einzelner Öltropfen zu größeren Öltropfen geschaffen. Vielmehr wird auf bei Seegang oder ähnlichen Bewegungen günstige Weise das Öl unter der zickzackförmigen Fläche der Kanäle gesammelt. Durch die Zickzackform, bei der die inneren Spitzen der Wellungen in waagerechter Ebene liegen, wird ein wirksames Ansammeln von Öl gewährleistet. Das Wasser wird in Strömungsrichtung durch das Öl, welches unter der Zickzackfläche angesammelt ist, durchgedrückt und das Mitreißen von Öl durch Wasser verringert. Durch die Anordnung der Stirnfläche der Ausströmseite des Ölsammelbehälters in einer Ebene, welche durch innere Spitzen des zickzackförmigen Kanals durchgeht, sowie die Anordnung der Wasserprallvorrichtung ist es möglich, das Wasser in einiger Entfernung von der Entnahmestelle des abgeschiedenen Öls nach unten geleitet wird.

Durch die Merkmale nach Anspruch 2 wird das Ansammeln von Öl in den Kanälen noch wirksamer gestaltet.

Durch die Merkmale nach Anspruch 3 wird die Ansammlung von Luft im Kanal vermieden, da die Luft unter der zickzackförmigen Wand durch das Öl leicht fortgespült bzw. verdrängt wird.

Die Merkmale nach Anspruch 4 sind bei hochleistungsfähigen Scheidern zweckmäßig, die einen großen Durchgangsquerschnitt des Einströmraums haben.

Mit der Regelung des Gasdrucks im Arbeitsraum ist

es möglich, die Biegsamkeit der Membran und demzufolge auch die Stärke der stoßweisen Einwirkung auf den Ölsammelbehälter zu regeln.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen.

Im weiteren wird ein Ausführungsbeispiel nach der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

**Fig. 1** schematisch einen erfindungsgemäßen Öl-Wasser-Scheider;

**Fig. 2** schematisch einen Ölsammelbehälter, der mehrere Kanäle aufweist, in vergrößertem Maßstab;

**Fig. 3** einen Teil des Ölsammelbehälters im Schnitt in der Ebene 3-3 gemäß **Fig. 2**.

Wie es in **Fig. 1** gezeigt ist, besteht der Öl-Wasser-Scheider aus einem Behälter 1, welcher durch eine Trennwand 2 in einen Einstromraum *a* und einen Abstromraum *b* getrennt ist. Die Trennwand 2 hat eine derartige Form, daß sich der Raum *a* von unten nach oben hin, und sich der Raum *b* von oben nach unten hin verjüngt, wobei zwischen den Räumen ein Hals 3 gebildet wird, über welchen diese Räume verbunden sind.

Im Oberteil des Behälters 1 ist ein geschlossener mit Luft oder anderem Gas gefüllter Arbeitsraum gebildet, welcher gegen das Behälterinnere durch eine federnde Membran 5 und nach außen durch einen profilierten Deckel 6 begrenzt ist, die auf diese Weise eine Vorrichtung zur stoßweisen Einwirkung auf den Ölsammelbehälter bilden.

Mit der federnden Membran 5 ist ein Ölsammelbehälter verbunden, der durch von oben nach unten hin äquidistant miteinander verbundene waagerechte Platten 7 (**Fig. 1** und 2) gebildet ist. Die Platten 7 sind gefaltet bzw. gewellt ausgeführt, haben unterschiedliche Länge und sind in der Nähe des Halses 3 angeordnet. Die jeweils von oben nach unten folgende Platte 7 überlappt die vorangehende. Die Platten 7 sind durch Verbindungselemente 8 miteinander gekoppelt, so daß sie Kanäle 9 für den Durchfluß der zu scheidenden Emulsion bilden. Der jeweilige Kanal 9 weist in senkrechter Ebene eine regelmäßige Zickzackform auf, wobei die inneren Spitzen *c* der Windungen in waagerechter Ebene liegen. An den Seitenkanten der Platten sind senkrechte Wände 10 befestigt, zum Beispiel angeschweißt, die mit den Platten 7 die Kanäle 9 begrenzen und den Durchgangsquerschnitt dieser Kanäle bilden.

Im Einstromraum *a* ist ein koaleszierendes Filter 11 zum Vereinigen von kleinen Erdöltropfen zu größeren angeordnet, dessen Wirkungsweise auf dem Prinzip des Anhaftens von Öltropfen an der Oberfläche eines körnig-kristallinen Stoffes beruht.

Im Oberteil des Behälters 1 ist eine Leitung 12 zum Abführen von abgeschiedenem Öl und im Unterteil eine Leitung zum Zuführen der Öl-in-Wasser-Emulsion in den Einstromraum *a* angeschlossen. Im Unterteil des Behälters 1 ist ferner eine Leitung zum Abführen des Wassers aus dem Ausstromraum *b* vorhanden.

In **Fig. 2** ist in vergrößertem Maßstab der Ölsammelbehälter gezeigt. Die gefalteten Platten 7 bilden mit den Wänden 10 die übereinanderliegenden Kanäle 9. Die Anzahl dieser Kanäle ist nicht größer als die Anzahl der oberen äußeren Spitzen *d* der Wellungen des oberen Kanals. Die Größe bzw. die Länge der Überlappung des jeweiligen Kanals durch den nächstfolgenden von unten nach oben ist gleich der Länge *l* der Wellung, unter welcher die Entfernung zwischen zwei benachbarten gleichsinnigen Spitzen, inneren *c* bzw. äußeren *d*, verstanden wird. Die Einstromseite 15 des Kanals 9

steht mit dem Einstromraum *a* in Verbindung und hat einen Durchgangsquerschnitt. Alle Kanäle 9 weisen einen dem Durchgangsquerschnitt des Halses 3 gleichen bzw. im wesentlichen gleichen Querschnitt auf. Vom Hals 3 aus sind alle Kanäle 9 zur Leitung 12 zum Abführen von abgeschiedenem Öl hin ausgerichtet und weisen eine Ausstromseite 16 auf, deren Stirnfläche 17 nach unten gerichtet ist und in einer waagerechten Ebene liegt, die durch die inneren Wellungsspitzen *c* des Kanals 9 verläuft. Die Ausstromseite 16 ist auch mit einer Wasserprallvorrichtung 18 ausgestattet.

Wie es aus **Fig. 3** ersichtlich ist, hat jeder Kanal 9 einen rechteckigen Querschnitt, es ist jedoch auch möglich, den Kanal 9 anders, zum Beispiel rund auszubilden, d. h. als Kanal 9 runde Rohre zu verwenden, die derartig gebogen sind, daß sie eine Zickzackform in senkrechter Ebene aufweisen. Darüber hinaus kann auch nur ein Kanal 9 bzw. eine beliebige Anzahl von Kanälen verwendet werden.

Wie es aus **Fig. 1** ersichtlich ist, ist der Durchgangsquerschnitt des jeweiligen Kanals 9 und des gesamten Ölsammelbehälters an der Ausstromseite 16 größer als an der Einstromseite 15. Aus diesem Grund ist der Raum *b* vom entsprechenden Querschnitt, so daß unter den Stirnflächen 17 der Kanäle ein Entlastungsraum gebildet wird. Es ist hervorzuheben, daß die Trennwand 2 in der Nähe des Ölsammelbehälters entsprechend dem Profil der Platten 7 gebogen ist. Der Druckerzeuger zur Zuführung der Öl-in-Wasser-Emulsion ist eine an sich bekannte Impulspumpe (nicht gezeigt).

Zur Entfernung der Luft aus den Kanälen 9 können die zickzackförmigen Platten 7 eine Höhe *h* der Wellung (**Fig. 2**) haben, welche geringer als die halbe Entfernung zwischen den Wellungen oder der Länge *l* der Wellung gleich ist.

Während des Abscheidebetriebs gelangt Bilgewasser von der Impulspumpe durch die Zuführungsleitung 13 in den Einstromraum *a*, passiert das koaleszierende Filter 11, in welchem die Öltropfen größer werden, und gelangt in die Kanäle 9. Unter Einwirkung des pulsierenden Stromes der Flüssigkeit, welche zur Reinigung zugeführt wird, führt die federnde Membran 5 senkrechte Bewegungen aus, wodurch auf den Ölsammelbehälter stoßweise eingewirkt wird. Im Druckzyklus der Pumpe wird die Luft im Raum 4 durch die federnde Membran 5 gepreßt, und im Saugzyklus wird der Ölsammelbehälter durch die unter Einwirkung von Preßluft stehende Membran nach unten verlagert. Das Wasser mit Öltropfen gelangt durch den Hals 3 in die Kanäle 9, in welchen es zwischen die Platten 7 strömt. Die Ölteilchen vergrößern sich, indem sie unter die Platten gelangen und von einer Biegung zur anderen fließen, schwimmen auf und sammeln sich an den Spitzen *d* an.

Je nach Ansammlung an den Spitzen *d* fließen die Ölteilchen unter Einwirkung der Schwingungsbewegungen des Ölsammelbehälters zu größeren Gebilden zusammen und fließen in die nächstfolgenden Wellungen in Strömungsrichtung weiter. Wenn die Wellungen mit Öl gefüllt sind, wird Wasser, welches unter bzw. über die inneren Spitzen *c* nicht überlaufen kann, da diese in derselben waagerechten Ebene liegen, an die Ausstromseite 16 des Kanals 9 durchgedrückt. Am Ausfluß des Kanals 9 schwimmt das Öl auf, umfließt die Stirnfläche 17 und fließt zwischen der Wand des Behälters 1 und der Wand 10 zur Abführungsleitung 12, ohne sich mit dem Strom von gereinigtem Wasser zu vermischen. Das gereinigte Wasser, welches durch die Prallvorrichtung 18 geleitet wird, fließt währenddessen abwärts. Das abge-

schiedene Öl wird über die Abführungsleitung 12 in den Sammelbehälter abgeführt, und das Wasser strömt aus dem Behälter über die Abführungsleitung 14 hinaus.

#### Beispiel

5

Im erfindungsgemäßen Öl-Wasser-Scheider mit einer Durchsatzleistung von  $3 \text{ m}^3/\text{h}$  wurde Bilgewasser gereinigt, dessen Verschmutzungsgrad 252 000 Teile pro Million betrug (das Verhältnis zwischen Öl und Wasser 1 : 4). Der Reinigungsgrad sollte höchstens 100 Teile pro Million betragen. Bei der Zuführung von 100% Öl in den Scheider betrug der Reinigungsgrad höchstens 100 Teile pro Million.

Es soll abschließend noch erwähnt werden, daß bei Verwendung einer Pumpe mit stetiger Zuführung von Emulsion die Vorrichtung zur stoßweisen Einwirkung auf den Ölsammelbehälter als Vibrator ausgeführt werden kann. Der Vibrator kann von mechanischem Typ, in welchem die stetige Rotationsbewegung in lineare Schwingungsbewegung umgewandelt wird, bzw. von elektromagnetischem Typ sein. Darüber hinaus kann die Luft im Arbeitsraum 4 unter Überdruck stehen.

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65